

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02084938  
PUBLICATION DATE : 26-03-90

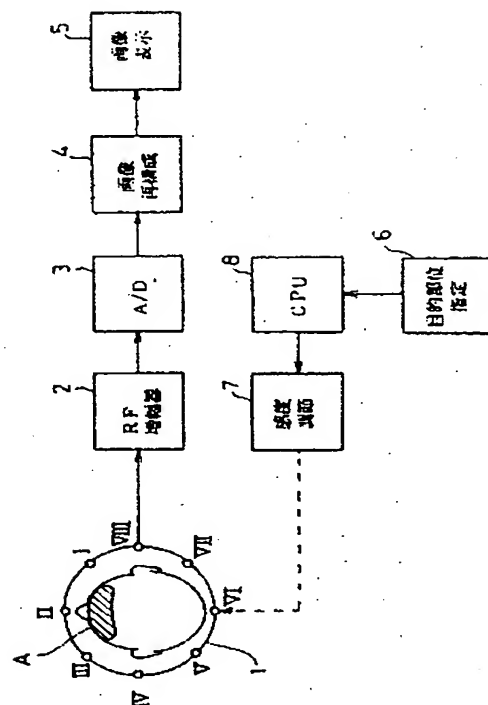
APPLICATION DATE : 22-09-88  
APPLICATION NUMBER : 63236492

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : MURANUSHI ATSUSHI;

INT.CL. : A61B 5/055 G01R 33/36

TITLE : MAGNETIC RESONANCE IMAGING  
DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain a direction depending characteristic for the sensitivity of a bird cage coil detecting an MR signal with the high sensitivity by exciting the adjustment of each capacitance and/or inductance in the bird cage by an adjusting means when a photographing object part is designated.

**CONSTITUTION:** Since only a coil element to be closed to an object photographing part A receives the MR signal from the objective part with the high sensitivity, a bird cage coil 1 executes the same function as a surface coil which is set near the objective part A. Then, not only the detection of the MR signal from the objective part A but also the photographing of various parts in an object can be executed by changing the designation of a coil element through a photographing object part setting means 6 by fixing the object and a coil position as they are. The value of a capacitor on each coil element is set so as to be equal. Then, when setting is executed so that the bird cage coil 1 can be resonated to the signal of 63.9MHz as a whole, the tomographic image of a whole head part, for example, can be collected.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-84938

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月26日

A 61 B 5/055  
G 01 R 33/36

7259-4C  
7621-2C

A 61 B 5/05  
G 01 N 24/04

3 5 5  
N

審査請求 有 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気共鳴イメージング装置

⑯ 特 願 昭63-236492

⑰ 出 願 昭63(1988)9月22日

⑱ 発 明 者 村 主 淳 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場  
内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 三好 保男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

磁気共鳴イメージング装置

2. 特許請求の範囲

おのおののキャパシタンスが可変である複数のコンデンサ部、および／または、おのおののインダクタンスが可変である複数のインダクタ部を有し、被検体からの磁気共鳴信号を受信するバードケージコイルと、被検体の撮影目的部位を指定するための撮影目的部位指定手段と、撮影目的部位指定手段からの撮影目的部位に関する指定にもとずき、指定された撮影目的部位からの信号を最も高感度に検出するバードケージコイルの感度の方向依存性を得るため、バードケージコイルの複数のコンデンサ部の各キャパシタンス、および／または、複数のインダクタ部の各インダクタンスを調節する調節手段等を有することを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は磁気共鳴イメージング装置に関し、特にバードケージコイルを有し、被検体の表面部位の画像の撮影を行うことができ、撮影された画像が被検体のどの部分についてのものであるかを決定することが容易で、撮影時間が短くかつ高分解能の画像を表示可能な磁気共鳴イメージング装置に関する。

(従来の技術)

磁気共鳴イメージング装置(MRI)は次のような方法で被検体の生理学的、解剖学的情報を得るものである。すなわち一様静磁場中に置かれた被検体に対し、スライシング用傾斜磁場を印加した状態で、励起用無線周波磁場を印加し、磁場強度が所定の値をもち、対象核種、例えばプロトン、のラーモア周波数が前記励起用無線周波磁場の周波数に等しい断層内対象核種を選択的に励起することによりスライシングが行われる。そしてスピンの位置座標情報を後述の磁気共鳴信号の位相にエンコードするため前記スライシング用傾斜

磁場に垂直に、また互いに直角をなす2方向に傾斜磁場を印加する。

その後、スピンの静磁場方向への自由誘導減衰(FID)により生じる電磁波放射を磁気共鳴(MR)信号として受信コイルで受信する。

受信されたMR信号は、インタフェイス、中央情報処理装置(CPU)および記憶装置等から構成されるコンピュータ系で断層画像情報へと再構成され、また記憶装置内に格納される。さらに、断層画像情報はモニタ上に表示され視察がなされ、被検体に関する生理学的ならびに解剖学的情報を与える。

このようなMRIにおいて特に被検体の表面近傍部位からのMR信号受信のため従来サーフェスコイルが用いられている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら公知のサーフェスコイルを用いる従来技術には次のような問題がある。

被検体の広い領域の断層像、例えば頭部の断層像を撮影するためのMR信号受信コイルとは別に

が可変である複数のコンデンサ部、および/または、おのおののインダクタンスが可変である複数のインダクタ部を有し、被検体からの磁気共鳴信号を受信するバードケージコイルと、被検体の撮影目的部位を指定するための撮影目的部位指定手段と、撮影目的部位指定手段からの撮影目的部位に関する指定にもとずき、指定された撮影目的部位からの信号を最も高感度に検出するバードケージコイルの感度の方向依存性を得るため、バードケージコイルの複数のコンデンサ部の各キャパシタンス、および/または、複数のインダクタ部の各インダクタンスを調節する調節手段等を有する。

(作用)

操作者が被検体の撮影目的部位を撮影目的部位指定手段を通じて指定すれば、この指定にもとずき調節手段がバードケージコイル内各キャパシタンスおよび/またはインダクタンスの調節を行い、主に撮影目的部位からのMR信号を高感度に検出するバードケージコイルの感度の方向依存特性を得る。

表面部位撮影用にリーフェスコイルを用意する必要があるため全体としてコイルの構成および使用方法が複雑となる。

また、リーフェスコイルを用いて被検体の表面部位の撮影を行っても、撮影結果としての画像からはそれが実際に被検体のどの部位についてのものであるかを判断することすなわち位置決めをすることは困難である。

さらに、撮影目的部位が複数ある場合にはそのつどリーフェスコイル位置を設定し直す必要があり撮影所要時間が増大し、操作者および被検者のいずれにとっても負担の増大となる。

本発明は従来技術におけるこのような問題を解決し、位置決めが容易であり、撮影時間が短かつ高分解能の画像を表示可能な磁気共鳴イメージング装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明の磁気共鳴イメージング装置は上記目的を達成するために、おのおののキャパシタンス

この調節を受けたバードケージコイルにより受信されたMR信号は従来公知の、サンプリング、A/D変換、高速フーリエ変換等の信号処理を受け、画像情報へと構成され、CRTモニタ等の表示装置上に表示される。

(実施例)

以下図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

第1図は本実施例のMRIに対するブロック構成図である。同図に示されるように本実施例のMRIはバードケージコイル1、高周波増幅器2、A/Dコンバータ3、高速フーリエ変換を行う画像再構成手段4および画像表示装置5、撮影目的部位指定手段6、バードケージコイル感度特性調節手段7および装置各部の制御を行うCPU8等を有する他、従来公知のように図示されないが静磁場発生装置、被検体にRFパルス磁場を印加する送信系、処置プログラムおよび画像情報構成結果等の記憶を行う記憶装置等を有する。

第2図にバードケージコイル1の構成を模式的

に示す。同図において、I、Oは直線導体エレメントを、I 1およびI 2は直線導体エレメントを、Cは直線導体エレメントに設けられたコンデンサを示す。

第3図は第2図におけるコンデンサCの構成を示す。

本実施例において、静磁場強度は1.5Tであり、このとき対象核種であるプロトンのラーモア周波数は63.9MHzである。

第1図の被検体撮影目的部位Aの撮影のため、操作者が撮影目的部位指定手段6を通じて、目的部位Aに近接したバードケージコイル1の直線導体エレメントI、IIおよびIIIを指定すれば、CPU8はこの指定を認識し、これに対応した信号をバードケージコイル感度特性調節手段7に送る。

バードケージコイル感度特性調節手段7は、CPU8から前記信号を受けるとコイルエレメントIないしIIIが、被検体撮影目的部位Aからの63.9MHzのMR信号を高感度に検出し、他のエレメントIVないしVIはほとんど検出しないように各

エレメント上に設置された超音波セータを駆動し、各エレメント上に設けられているコンデンサの極板間距離を調節する。すなわち、第3図に示すようにコイルエレメントIないしIII上の各コンデンサの極板の一方11bは一端に雄ねじの形成された直線導体エレメントI 2の構成部分である導体棒I 2aの他端に形成されており、この導体棒I 2aは一端に雄ねじの形成された他の直線導体I 2の構成部分である導体棒I 2bにねじ機構を介して嵌合しており、コンデンサ極板11bの形成された導体棒I 2aを他の導体棒I 2bに対して超音波セータにより回転させることにより、嵌合長が制御され、コンデンサの極板間の距離したがってその容量の調節がなされる。

こうして、コイルエレメントIないしIIIのみがそれに近接した被検体撮影目的部位AからのMR信号を高感度に受信、他のコイルエレメントは被検体からのMR信号をほとんど受信しないように、バードケージコイル1の感度の方向依存特性の調節がなされる。

無線周波磁場印加による励起後バードケージコイル1により収集された被検体撮影目的部位AからのMR信号は高周波増幅器2において増幅を受けた後、A/Dコンバータ3に送られ、ここでA/D変換され、さらに画像再構成手段4に送られ、ここで高速フーリエ変換を施されスペクトル分布が求められ画像が構成される。求められた画像情報は記憶装置に格納されあるいは画像表示装置5上に表示される。

本実施例にあっては被検体撮影目的部位Aに近接したコイルエレメントのみが高感度に目的部位からのMR信号を受信するので、バードケージコイル1は、目的部位Aの近傍に設置された従来のサーフェスコイルと同様の機能を果たし目的部位AのみからのMR信号を検出するだけでなく、被検体およびコイル位置を固定したまま、撮影目的部位設定手段6を通じてコイルエレメントの指定を変えることにより被検体の種々の部分の撮影が可能であり、また言うまでもなく各コイルエレメント上のコンデンサの値が等しくなるように設定

し、バードケージコイル1が全体として63.9MHzの信号に共振するように設定すれば、例えば頭部全体の断面像を収集することができる。

したがって、従来技術のように頭部全体の撮影を行うコイルとサーフェスコイルとを別に設ける必要はなく、また用いるコイルの変更もしくはサーフェスコイルの設定変更にともないコイルと被検体との相対的位置関係が不明瞭となり、結局撮影された像が被検体のどの部分に関するものか不明瞭となるおそれもない。

また、バードケージコイルはサーフェスコイルに比べS/Nが高い等すぐれた受信特性を有するものであるから、目的部位を撮影をするに当ってサーフェスコイルを用いた場合よりも鮮明な像が得られる。

本発明の実施方法としては上記したところのものに限られるわけではなく、例えば、バードケージコイル上の各コンデンサの容量を変化させるのは極板間に挿入される誘電体量を変えることによってもよい。また、第4図ないし第5図に示される

バードケージコイルの類型によっては、その直線導体要素上のコンデンサ容量の調節の代りに、あるいはそれに加えて、曲線導体要素上のコンデンサC1の容量の調節を行い、バードケージコイルの感度の方向特性を調節するように構成してもよい。

〔発明の効果〕

一つのバードケージコイルにより、被検体の励起された断層全体からのMR信号、もしくはその表面近傍特定部位からのMR信号を受信することができる。

しかも、コイルもしくは被検体を動かすことなく任意の被検体表面近傍特定部位の撮影を行うことができ、撮影時間を減少させ、操作者の労力および被検者の苦痛を低減させる。また、撮影された画像が被検体のどの部位に関するものであるのか不明確となることもない。

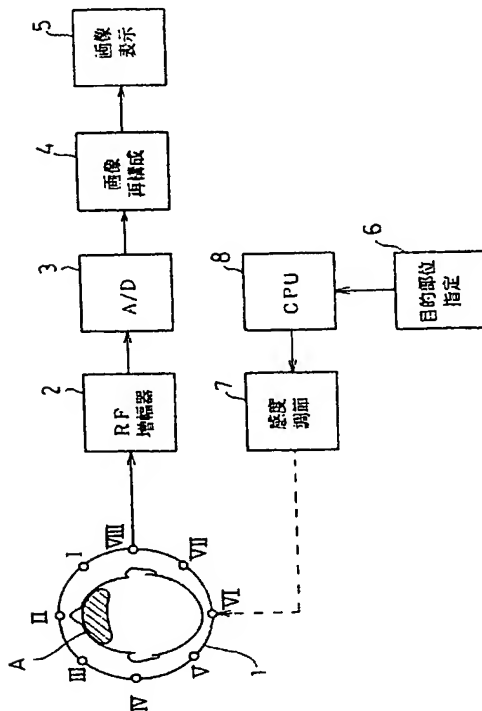
さらに、バードケージコイルを用いて撮影を行うので、サーフェスコイルを用いた場合よりも鮮明な画像を表示することができる。

4. 図面の簡単な説明

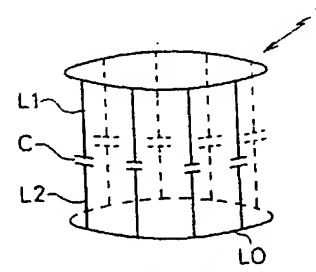
第1図は本発明の実施例の磁気共鳴イメージング装置のブロック構成図、第2図は本実施例におけるバードケージコイルの概略構成図、第3図は第2図のバードケージコイルのコンデンサ部分の拡大図、第4図および第5図は本発明に適用可能なバードケージコイルの例を示す図である。

- 1…バードケージコイル
- 2…高周波増幅器
- 3…A/Dコンバータ
- 4…画像再構成手段
- 5…画像表示装置
- 6…撮影目的部位指定手段
- 7…バードケージコイル感度特性調節手段
- A…撮影目的部位

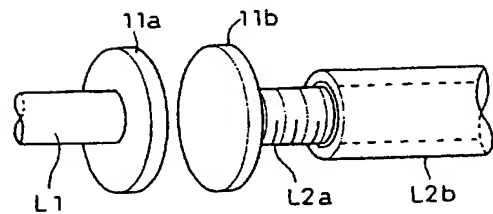
代理人弁理士 三好保男



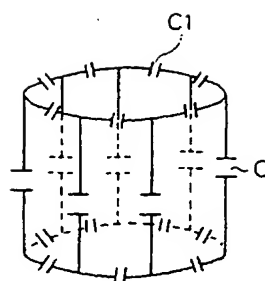
第1図



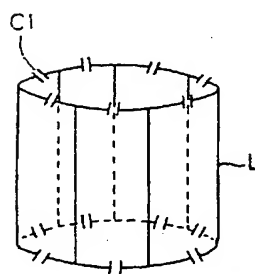
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

THIS PAGE BLANK (USPTO)



# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 55003268  
PUBLICATION DATE : 11-01-80

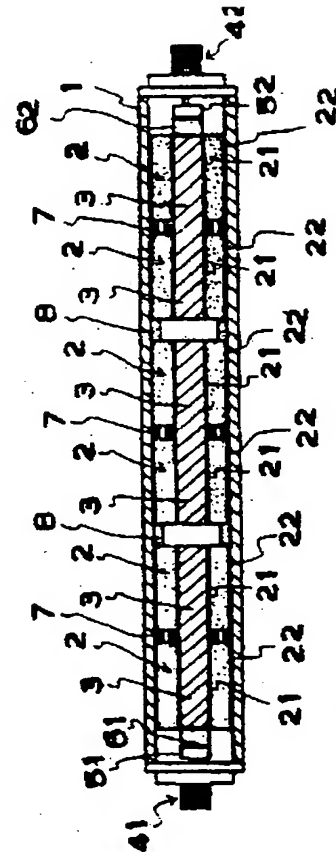
APPLICATION DATE : 22-06-78  
APPLICATION NUMBER : 53076038

APPLICANT : MURATA MFG CO LTD;

INVENTOR : MATSUMOTO HARUO;

INT.CL. : H01P 7/04 H01P 1/202 H01P 7/10

TITLE : 1/4 WAVELENGTH COAXIAL TEM  
RESONATOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate the odd-fold higher harmonic signals including the 3rd higher harmonic signals of the resonator by providing the dielectric to the earth current path.

CONSTITUTION: The 1/4 wavelength coaxial TEM resonator 2 whose one end is used as the short-circuit side and the other end as the open side each is provided in plural number within case 1. At the same time, outer connecting coaxial connector 41 and 42 are installed to case 1, and the center rod of connector 41 and 42 each is combined to inner conductor 21 of resonator 2. The open sides of resonator 2 are given the mutual electrostatic connection through the straight capacity and with the space between controlled by dielectric spacer 8; and the inductive connection is given to the short-circuit sides via connecting electrode 7. At the same time, input connecting capacitor 61 and output connecting capacitor 62 are provided at the input side and the output side each of resonator 2 stored in series into case 1. And then the dielectric is provided to the earth current path, thus eliminating the odd-fold higher harmonic signals including the 3rd higher harmonic signal of resonator 2.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USFTO)



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 645301  
FR 0450218

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2 912 695 A (CUTLER CASSIUS C) 10 novembre 1959 (1959-11-10) ✓ * colonne 4, ligne 49 - colonne 5, ligne 12; figures 4,5 *	1,2	G01R33/28
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 028 (E-001), 8 mars 1980 (1980-03-08) ✓ & JP 55 003268 A (MURATA MFG CO LTD), 11 janvier 1980 (1980-01-11) * abrégé *	1,2,6	
X	FR 2 183 700 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 21 décembre 1973 (1973-12-21) * page 3, ligne 8 - page 3, ligne 33; figure 1 *	1	
D,X	US 4 751 464 A (BRIDGES JAMES F) 14 juin 1988 (1988-06-14) ✓ * colonne 4, ligne 50 - colonne 5, ligne 28 * * colonne 7, ligne 44 - colonne 8, ligne 7; figures 1,6,6A *	1,2,6-10	
D,X	US 4 746 866 A (ROESCHMANN PETER K H) 24 mai 1988 (1988-05-24) ✓ * colonne 2, ligne 59 - colonne 3, ligne 24 * * colonne 4, ligne 47 - colonne 5, ligne 2; figures 1,2,4D,6 *	1,3,6,7,10	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			G01R H01Q H01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 juin 2004		Lersch, W	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0450218 FA 645301

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-06-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2912695	A	10-11-1959	US 2659817 A	17-11-1953
JP 55003268	A	11-01-1980	JP 1360245 C	30-01-1987
			JP 61026724 B	21-06-1986
FR 2183700	A	21-12-1973	AU 473314 B2	17-06-1976
			AU 5198373 A	08-08-1974
			CA 970047 A1	24-06-1975
			DE 2321987 A1	22-11-1973
			FR 2183700 A1	21-12-1973
			GB 1388253 A	26-03-1975
			IL 41549 A	28-07-1975
			IT 977515 B	20-09-1974
			JP 49024342 A	04-03-1974
			NL 7304719 A	12-11-1973
			NO 133987 B	20-04-1976
			US 3855597 A	17-12-1974
US 4751464	A	14-06-1988	EP 0290187 A2	09-11-1988
			JP 1029102 A	31-01-1989
US 4746866	A	24-05-1988	DE 3538952 A1	14-05-1987
			DE 3685805 D1	30-07-1992
			EP 0223284 A2	27-05-1987
			JP 1978343 C	17-10-1995
			JP 7012353 B	15-02-1995
			JP 62112542 A	23-05-1987

THIS PAGE BLANK (USPTO)